

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年   1 月   6 日  
Date of Application:

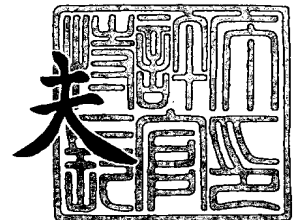
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 0 0 7 2 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 0 0 7 2 8 ]

出      願      人                      大日本印刷株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 020691

【提出日】 平成15年 1月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

    【氏名】 本田 知久

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

    【氏名】 角野 友信

【特許出願人】

    【識別番号】 000002897

    【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

    【代表者】 北島 義俊

【代理人】

    【識別番号】 100101203

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 昭彦

    【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104499

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岸本 達人

    【電話番号】 03-5524-2323

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131924

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105701

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モノクロ液晶表示装置用基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上にブラックマトリクスをパターン状に形成する工程と、

前記パターン状に形成されたブラックマトリクスを有する基板上に、保護層をブラックマトリクスを覆うように成膜する工程と、

前記保護層のうちブラックマトリクスが形成されている領域上に、前記基板と対向する基板との間隙を調整する柱状スペーサを、モノクロ液晶表示装置の表示領域である画素部の周囲に位置する外周部に先に形成し、その後、前記画素部に形成する工程と、

を有することを特徴とするモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モノクロ液晶表示装置に用いるモノクロ液晶表示装置用基板に関し、特に詳しくは、表示特性の低下を防止するモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、液晶表示装置は、モノクロ型及びカラー型のいずれを問わず、多方面で、情報の表示手段として活用されている。

【0003】

例えば、モノクロ液晶表示装置は、基板と、上記基板上にパターン状に形成されたブラックマトリクスと、上記ブラックマトリクスを保護し、基板表面の平坦性を確保するために設けられる保護層とを有するモノクロ表示装置用基板、上記モノクロ表示装置用基板に対向する対向基板およびこれらモノクロ表示装置用基板および対向基板に挟持された液晶層を少なくとも有する構造とされている。

【0004】

そして、近年モノクロ液晶表示装置用基板と対向基板との間隙を一定に保つための間隙材（スペーサ）として、従来用いられてきたプラスチックビーズに代わり、柱状のスペーサが用いられるようになってきている。すなわち、プラスチックビーズ周辺の光漏れによるコントラストの低下、および散布むらに起因する表示むらを解消するために、いずれかの基板側に柱状のスペーサを形成し、このスペーサにより 2 枚の基板の間隙を一定に保つことが行なわれている。

#### 【0005】

例えば、特許文献 1 には、液晶表示装置の表示領域および表示領域外では柱状スペーサ自体の高さにばらつきが生じることを防止するために、一層からなる大径スペーサと 2 層以上からなる小径スペーサとからなる柱状スペーサを用いた技術が開示されている。さらに、特許文献 2 には、液晶表示装置の組み立て時における高温高圧下の影響から柱状スペーサが変化することを防止するために、柱状スペーサを、高温高圧化での変形量の小さい低変形部と、低温での液晶の収縮に追従可能な高弾性部とからなる 2 層構造とし、柱状スペーサの形状を一定に保つ技術が開示されている。また、特許文献 3 には、柱状スペーサを所定の位置から  $1 \sim 4 \mu\text{m}$  の範囲内で突出させ、2 枚の基板の間隙を一定に保持する技術が開示されている。

#### 【0006】

このような柱状スペーサを用いた場合の従来のモノクロ液晶表示用基板の一例は、図 2 に示すように、モノクロ液晶表示装置用基板の基板 1 上に、画素間を区切るブラックマトリクス 2 がパターン状に形成されている。このようなブラックマトリクス 2 は、表示領域である画素部 A に位置する部分において、表示領域の開口率を低下させないために、その線幅が狭く形成されている。一方、表示領域外である外周部 B に形成されているブラックマトリクス 2 は、バックライト等の光源からの光を効果的に遮蔽するため、線幅が広く形成されている。

#### 【0007】

さらに、ブラックマトリクス 2 等の部材を保護し、モノクロ液晶表示装置用基板の基板 1 表面に平坦性を付与するため、ブラックマトリクス 2 表面を被覆するように、保護層 3 が形成されている。このような保護層 3 において、画素部 A お

よび外周部Bでは、膜厚に差が生じる。これは、画素部Aに位置するブラックマトリクス2は線幅が狭く形成されているために、その上面に保護層3が積層しにくく、積層される保護層3の膜厚は薄くなる傾向にあるからであり、一方、外周部Bに設けられているブラックマトリクス2は十分な線幅を有して形成されているため、保護層3の膜厚は画素部Aのものと比較し厚くなるからである。このような保護層3上に、柱状スペーサ4を形成すると、上述した保護層3自体の膜厚の差により、モノクロ液晶表示装置用基板の基板1の表面から柱状スペーサ4の上端面までの高さは、外周部Bの方が画素部Aより高くなる。このような状態でモノクロ液晶表示層用基板上に柱状スペーサ4を介して対向基板5を配置させると、対向基板5にゆがみが発生する。このようなゆがみは、対向基板5の周辺部分から光が漏れるといった不都合を引き起こし、これにより画面周辺が明るくなるといった問題が生じる。

#### 【0008】

このような従来のモノクロ液晶表示装置用基板における問題点を解決するため、柱状スペーサを形成する際に、画素部および外周部で別々に柱状スペーサを形成する方法が考えられているが、各々の柱状スペーサを形成する際の影響から精度良く高さを調整することが難しく、また、柱状スペーサを形成する塗工液を塗布する際に膜厚ムラが生じやすいため、そのような影響から個々の柱状スペーサに膜厚ムラが発生する等により、各柱状スペーサを精度良く形成することは困難であった。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開平11-109366号公報

##### 【特許文献2】

特開2002-148426号公報

##### 【特許文献3】

特開平11-2717号公報

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、モノクロ液晶表示装置用基板および対向基板の間隙の均一性に優れ、明度にムラがなく良好な画質の表示が達成できるモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法を提供することを主目的とするものである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、請求項1に記載するように、基板上にブラックマトリクスをパターン状に形成する工程と、

上記パターン状に形成されたブラックマトリクスを有する基板上に、保護層をブラックマトリクスを覆うように成膜する工程と、

上記保護層のうちブラックマトリクスが形成されている領域上に、上記基板と対向する基板との間隙を調整する柱状スペーサを、モノクロ液晶表示装置の表示領域である画素部の周囲に位置する外周部に先に形成し、その後、上記画素部に形成する工程と、

を有することを特徴とするモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法を提供する。

#### 【0012】

本発明においては、まず先に外周部に柱状スペーサを形成し、その後に画素部に柱状スペーサを形成しているので、画素部に位置する柱状スペーサには、外周部に柱状スペーサを形成する際の影響が及ばず、特に精密な高さの調整が要求される画素部の柱状スペーサにおいて、このような要求を十分に達成することが可能である。また、外周部に柱状スペーサを形成する際、柱状スペーサを形成する塗工液の濡れ広がりを阻害する要因、例えば画素部に位置する柱状スペーサ等が基板上にないため、膜厚ムラ等が生じるおそれが少ない。また、画素部および外周部で別個に柱状スペーサを形成するため、ブラックマトリクス上の保護層の画素部および外周部における膜厚の差に応じて各部分に要求される高さに各柱状スペーサを容易に形成することが可能である。従って、このような製造方法により製造されたモノクロ液晶表示装置用基板では、柱状スペーサの上端面に良好な高さの均一性が得られるため、柱状スペーサを介してモノクロ液晶表示装置用基板上に配置される対向基板において、外周部に向って2枚の基板間の間隙が広がる

ようにゆがむおそれがなく、対向基板の周辺から光が漏れるといった不都合が生じにくくなる。これにより、表示画面の周辺部分が明るくなるといった問題を解決することができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法について、図面を用いて具体的に説明する。

#### 【0014】

図1は、本発明のモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法の一例を示した工程図である。まず、図1(a)に示すように、モノクロ液晶装置用基板の基板1上に、画素間を区分するブラックマトリクス2をパターン状に形成する。この際、ブラックマトリクス2は、モノクロ液晶表示装置の表示領域である画素部Aと表示領域外である外周部Bとでは、線幅が異なるように形成される。具体的に画素部Aでは、表示領域の開口率の低下を防止するために線幅を狭く形成し、一方、外周部Bでは、光源からの光を遮蔽するために、線幅を広く形成する。

#### 【0015】

次に、このようなブラックマトリクス2が形成されているモノクロ液晶表示装置用基板の基板1上に、ブラックマトリクス2等の部材を保護し、基板1表面に平坦性を付与するために、図1(b)に示すように、ブラックマトリクス2表面を覆うように保護層3を形成する。このような保護層3においては、ブラックマトリクスの画素部Aと外周部Bとにおける線幅の違いを要因としてその膜厚に差が生じる。すなわち、画素部Aでは、ブラックマトリクス2の線幅が狭いため、そのようなブラックマトリクス2上面に積層される保護層3の膜厚は薄くなる傾向にある。一方、外周部Bでは、ブラックマトリクス2は、保護層3が積層されるのに十分な線幅を有して形成されているため、その上面に積層される保護層3の膜厚は画素部Aにおける保護層3のそれよりも厚くなる。

#### 【0016】

このような保護層3においてブラックマトリクス2が形成されている領域上であって、図1(c)に示すように、外周部Bに外周スペーサ4bを形成する。次

に、図1 (d) に示すように、画素部Aであって保護層3のうちブラックマトリクス2が形成されている領域上に画素スペーサ4 aを形成する。このように、外周スペーサ4 bを先に形成し、その後画素スペーサ4 aを形成しているので、外周スペーサ4 bを形成する際には、外周スペーサ4 bを形成する塗工液の濡れ広がりが画素スペーサ4 aにより阻害されることがなく、塗工液を均一な膜厚で塗布することができる。また、画素スペーサ4 aを形成する際には、外周スペーサ4 bは既に形成されているため、外周スペーサ4 bを形成する際の影響が画素スペーサ4 aに及ぶことがなく、より精密な高さ等の調整が可能である。また、外周スペーサ4 bおよび画素スペーサ4 aを別々に形成するため、ブラックマトリクス2上に積層されている保護層3の画素部Aおよび外周部Bにおける膜厚の差に応じて、各々の柱状スペーサ4 a、4 bの高さの調整が別個に可能である。すなわち、ブラックマトリクス2上に積層されている保護層3の膜厚は画素部Aで薄くなるため、画素スペーサ4 a自体の高さを外周スペーサ4 b自体の高さよりも高くすることにより、最終的に得られるモノクロ液晶表示装置用基板において上述した保護層3の膜厚の差による影響が回避される。これにより本発明のモノクロ液晶表示装置用基板が製造される。

#### 【0017】

そして、図1 (e) に示すように、このような柱状スペーサ4 a、4 bを介して、モノクロ液晶表示装置用基板上に対向基板5を配置する。本発明においては、柱状スペーサ4 a、4 bの上端面の高さが良好な均一性を保つように形成されているため、このような柱状スペーサ4 a、4 bを介して配置された対向基板5に不都合なゆがみが生じることがない。これにより、光源からの光が対向基板5周辺等から漏れることが防止されるため、表示画面の周辺が不自然に明るくなるといった問題を解決することができる。

#### 【0018】

なお、ここでいう「画素部」とは、本発明のモノクロ液晶表示装置用基板を用いてモノクロ液晶表示装置とした際に、実際にモノクロ表示が行われる表示領域となる部分を意味する。さらに、「外周部」とは、当該画素部の周囲に位置し、前述した表示領域外に該当する部分を意味する。

**【0019】**

また、ここでいう、「画素スペーサ」とは、前述の画素部に位置する柱状スペーサを意味し、「外周スペーサ」とは、前述の画素部の周辺に位置する外周部に形成された柱状スペーサを意味している。以下、画素部に位置する柱状スペーサを画素スペーサとし、外周部に位置する柱状スペーサを外周スペーサと表現する場合がある。

**【0020】**

このような利点を有する本発明のモノクロ表示装置用基板の製造方法について各工程に分けて以下詳細に説明する。

**【0021】****1. ブラックマトリクス形成工程**

本発明におけるブラックマトリクス形成工程とは、モノクロ液晶表示装置用基板の基板上にブラックマトリクスをパターン状に形成する工程である。この際、上述したように、画素部および外周部では線幅に差を設けて形成する。具体的には、図1(a)に示すように、画素部Aでは、表示領域の開口率の低下を防止するために線幅を狭く形成し、一方、外周部Bでは、光源からの光を遮蔽するために、線幅を広く形成する。

**【0022】**

このような本工程を構成する各部材について説明する。

**【0023】****(1) ブラックマトリクス**

本発明において用いられるブラックマトリクスとは、液晶分子の配向に応じてモノクロ表示が行われる画素を区分するために設けられるものである。このようなブラックマトリクスを製造する方法は、特に限定されるものではなく、例えばスパッタリング法、真空蒸着法等により、厚み1000Å～2000Å程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンニングすることにより形成する方法等を挙げることができる。

**【0024】**

このようなブラックマトリクスにおいて画素部では、表示領域の開口率を高め

るために線幅を狭く形成する。一方、外周部では、バックライト等の光源からの光を効果的に遮蔽するため、画素部のブラックマトリクスよりも幅広に設けられる。具体的に画素部に設けられるブラックマトリクスの線幅は、一般的に、 $6\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の範囲内であり、一方、外周部におけるブラックマトリクスの線幅は、 $2\text{mm}$ ～ $10\text{mm}$ の範囲内である。

#### 【0025】

また、上記ブラックマトリクスとしては、樹脂バインダ中にカーボン微粒子、金属酸化物、無機顔料、有機顔料等の遮光性粒子を含有させてもよく、用いられる樹脂バインダとしては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ゼラチン、カゼイン、セルロース等の樹脂を1種または2種以上混合したものや、感光性樹脂、さらにはO/Wエマルジョン型の樹脂組成物、例えば、反応性シリコーンをエマルジョン化したもの等を用いることができる。このような樹脂性ブラックマトリクスのパターンニングの方法は、フォトリソ法、印刷法等一般的に用いられている方法を用いることができる。

#### 【0026】

##### (2) モノクロ液晶表示装置用基板の基板

本発明におけるモノクロ液晶表示装置用基板の基板は、他の構成部材を実装するためのものであり、これらの基板としては、例えばガラス基板、ガラスフィルム、合成樹脂基板、合成樹脂フィルム等を用いることができ、透光性に優れたものであることが好ましい。

#### 【0027】

##### 2. 保護層形成工程

本発明における保護層形成工程とは、前工程によりパターン状に形成されたブラックマトリクスを有するモノクロ液晶表示装置用基板の基板上に、ブラックマトリクスを覆うように保護層を成膜する工程である。このような本工程においては、例えば、図1(b)に示すように、ブラックマトリクス2の画素部Aおよび外周部Bにおける線幅の違いから、画素部Aよりも外周部Bのほうがブラックマトリクス2上に積層された保護層3の膜厚は厚くなる。以下、本工程により成膜

される保護層について説明する。

### 【0028】

(保護層)

本発明における保護層とは、上述したブラックマトリクス等が形成された基板において、これらの部材を保護し、かつモノクロ液晶表示装置用基板の基板表面に平坦性を付与するために設けられるものである。

### 【0029】

このような保護層を形成する材料としては、アクリル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレンビニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリルスチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレンメタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等、および、重合可能なモノマーであるメチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、*n*-プロピルアクリレート、*n*-プロピルメタクリレート、イソプロピルアクリレート、イソプロピルメタクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、*tert*-ブチルアクリレート、*tert*-ブチルメタクリレート、*n*-ペンチルアクリレート、*n*-ペンチルメタクリレート、*n*-ヘキシルアクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、*n*-オクチルアクリレート、*n*-オクチルメタクリレート、*n*-デシルアクリレート、*n*-デシルメタクリレート、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル(メタ)アクリレートの一種以上と、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸の2量体(例

例えば東亜合成化学（株）製M-5600）、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの酸無水物等の一種以上からなるポリマーまたはコポリマー等を1種若しくは2種以上含む感光性樹脂組成物が挙げられる。その中でも、保護層として要求される平坦性の観点からアクリル樹脂を用いた感光性樹脂組成物であることが好ましい。

#### 【0030】

また、保護層の膜厚としては、基板上に平坦性を付与することが可能な膜厚であれば特に限定はされないが、具体的には、 $0.3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内、その中でも、 $0.7\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

#### 【0031】

このような保護層を形成する方法としては、公知の塗布方法により形成することが可能でありスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ブレードコート法、ロールコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スプレーコート法等の塗布方法を挙げることができる。

#### 【0032】

なお、ブラックマトリクス上に積層された保護層の画素部および外周部における膜厚の差は、実際に形成されたブラックマトリクスの両方の部分における線幅の違いや、保護層を形成する材料によって異なるものであるため一概に規定することは困難であるが、一般的には、 $0\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の範囲内であることが多い。

#### 【0033】

### 3. 柱状スペーサ形成工程

次に、柱状スペーサ形成工程について説明する。本発明における柱状スペーサ形成工程とは、保護層のうちブラックマトリクスが形成されている領域上に、モノクロ液晶表示装置用基板と対向する基板との間隙を調整する柱状スペーサを、モノクロ液晶表示装置の表示領域である画素部の周囲に位置する外周部に先に形成し、その後、前記画素部に形成する工程である。具体的には、図1(c)に示すように、保護層3のうちブラックマトリクス2が形成されている領域上であって、かつ、外周部Bに外周スペーサ4bを形成する。次に、図1(d)に示すよ

うに、保護層 3 のうちブラックマトリクス 2 が形成されている領域上であって、かつ画素部 A に画素スペーサ 4 a を形成する工程である。

#### 【0034】

このように柱状スペーサを外周部に先に形成し、次いで画素部に分けて形成しているので、各々の柱状スペーサを精度良く形成することができる。これは以下の理由による。

#### 【0035】

例えば、画素部に位置する柱状スペーサである画素スペーサを先に形成した場合には、外周部に位置する柱状スペーサである外周スペーサを形成する際、外周部よりも広い範囲を占有する画素部に既に画素スペーサが形成されているので、このような基板上に外周スペーサを形成する塗工液を塗布すると、画素スペーサが阻害要因となり、均一な膜厚に濡れ広がらず膜厚ムラが生じる可能性が大きい。これにより個々の外周スペーサに膜厚ムラが発生することとなるのである。また、塗工液の塗布方法によっては、放射状に筋状の膜厚ムラが生じることがあるが、例えば、このような塗布方法を用い、画素スペーサを先に形成すると、外周部に筋状の膜厚ムラが生じ、そのような影響が外周スペーサを形成する際に及ぶおそれがある。さらに、画素スペーサを先に形成すると、画素スペーサは 2 度の焼成工程、すなわち、画素スペーサ自体を形成する工程および外周スペーサを形成する工程を経ることとなる。従って、画素スペーサを形成する際に、後の外周スペーサを形成する際の影響を考慮しなければならず、特に緻密な高さの調整が要求される画素部においては、このような要求を十分に満たすことは困難である。

#### 【0036】

このような観点から、柱状スペーサを外周部から形成することにより、精度良く各々の柱状スペーサを形成することができるのである。以下、本発明における柱状スペーサについて詳細に説明する。

#### 【0037】

(柱状スペーサ)

本発明における柱状スペーサとは、内部に液晶層を挟持する 2 枚の基板間に配

され、当該 2 枚の基板間の間隙を一定に保持するために設けられるものである。本発明においては、このような柱状スペーサを外周部に先に形成した後、画素部に形成することにより、柱状スペーサを画素部および外周部において精度良く高さの異なる 2 種類の柱状スペーサを形成することができる。

#### 【0038】

このような柱状スペーサを形成する方法としては、ブラックマトリクスが形成されている保護層の領域上であって、画素部および外周部に各々精度良くパターン状に形成することが可能な方法であれば特に限定はされない。具体的には、フォトリソグラフィ法等を挙げることができる。例えば、感光性樹脂により柱状スペーサを形成する場合には、所定のパターンに形成されているマスクを介して紫外線を露光し、現像を行い、さらに硬化させることにより柱状スペーサをパターンニングすることができる。このような工程を 2 回繰り返すことにより先に外周スペーサを形成でき、その後、画素スペーサを形成することができる。

#### 【0039】

また、上述した形成方法により柱状スペーサを形成する際に、柱状スペーサを形成する塗工液を塗布する方法としては公知の塗布方法を挙げることができる。具体的には、スピンのコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ブレードコート法、ロールコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スプレーコート法等である。例えば、このような塗布方法としてスピンのコーティング法により塗布する場合には、塗工液を中心部分から周辺部分へと塗り広げるため、放射状に筋状の膜厚ムラが生じる場合がある。この場合、柱状スペーサを画素部から形成すると、このような膜厚ムラによる影響が外周スペーサを形成する際に及ぶ場合があり、外周スペーサに膜厚ムラを生じさせる要因となる。しかしながら、本発明においては、外周部から先に柱状スペーサを形成するため、このような心配がなく、精度良く各柱状スペーサを形成することができる。

#### 【0040】

上述したように本工程においては、柱状スペーサを外周部から先に形成するため、外周スペーサは、2 度の焼成工程を経ることとなる。すなわち、外周スペーサ自体を硬化させる際と、画素スペーサを硬化させる際である。従って、外周ス

ペーサを形成する際には、このような2度の焼成工程による影響を考慮に入れ、塗布量を調整することが好ましい。例えば、焼成による柱状ペーサの収縮率等を挙げることができる。具体的に柱状ペーサの収縮率としては、用いる材料により異なるため、一概に規定することは困難であるが、一般的な柱状ペーサに用いる材料を基準に規定すると、柱状ペーサの収縮率は90%～98%の範囲内にあることが多い。このような収縮率等を考慮に入れ、外周ペーサの膜厚を調整することにより、より精度良く外周部に柱状ペーサを形成することができる。

#### 【0041】

一方、画素ペーサは外周ペーサの後に形成することから、外周ペーサと異なり2度の焼成工程等を経ることがない。従って、精度の高い高さの調整が要求される画素ペーサを外周ペーサの後に形成することにより、外周ペーサを形成する際の影響が画素ペーサに及ばず、画素ペーサの高さ調整が容易となる。

#### 【0042】

また画素ペーサおよび外周ペーサの各々の高さの関係は、画素ペーサの高さが外周ペーサの高さよりも、配置された際に2つの基板間に上述したようなゆがみが生じない程度に高ければ特に限定はされない。ブラックマトリクス of 画素部および外周部における線幅の違いから、ブラックマトリクス上に積層された保護層の膜厚は外周部よりも画素部の方が薄く形成されるからであり、画素ペーサの高さを外周ペーサの高さよりも高くすることによりそのような保護層の膜厚の差を、柱状ペーサにより是正することができるからである。

#### 【0043】

具体的に画素ペーサおよび外周ペーサの高さの差は、ブラックマトリクス上に積層された保護層の画素部と外周部とにおける膜厚の差に応じて調整される。例えば、保護層が成膜された段階で、このような保護層の膜厚の差を計測し、またはシュミレーション等することにより、予めモノクロ液晶表示装置用基板の状態を把握し、その状態に応じて画素ペーサおよび外周ペーサの高さの差を調節する。従って、画素ペーサおよび外周ペーサの高さの差を一概に規定す

ることは困難であるが、一般的に生じ得る保護層の膜厚の差をもとに規定すると、画素スペーサ自体の高さが外周スペーサ自体の高さよりも、 $0.5\mu\text{m}\sim 1.3\mu\text{m}$ の範囲内で高いことが好ましく、その中でも $0.7\mu\text{m}\sim 1.1\mu\text{m}$ の範囲内で高く形成されていることが好ましい。

#### 【0044】

また、モノクロ液晶表示装置用基板の基板表面から画素スペーサ上面までの高さを、同様の基板表面から外周スペーサ上面までの高さよりも $0\mu\text{m}\sim 0.8\mu\text{m}$ の範囲内、その中でも $0.2\mu\text{m}\sim 0.6\mu\text{m}$ の範囲内で高くすることが好ましい。モノクロ液晶表示装置用基板の表面における画素部および外周部の高さの差を上記範囲内となるように、画素スペーサ自体の高さを上記範囲内で、外周スペーサよりも高く形成することにより、対向基板に不都合なゆがみを発生させることなく、2枚の基板を十分に均一な間隙を保持して配置させることができるからである。

#### 【0045】

また、画素スペーサ自体の高さは、一般的なモノクロ液晶表示装置において用いられている高さであれば特に限定はされず、具体的には、 $2.5\mu\text{m}\sim 5.5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

#### 【0046】

さらに、本発明における柱状スペーサの形状としては、2枚の基板間の間隙を一定に保つことを可能とする形状であれば特に限定はされない。具体的には、円柱形状、角柱形状または截頭錐体形状等を挙げることができる。また、このような柱状スペーサを形成する材料としては、アクリル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレンビニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレンメタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエー

テルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等、および、重合可能なモノマーであるメチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、*n*-プロピルアクリレート、*n*-プロピルメタクリレート、イソプロピルアクリレート、イソプロピルメタクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、*tert*-ブチルアクリレート、*tert*-ブチルメタクリレート、*n*-ペンチルアクリレート、*n*-ペンチルメタクリレート、*n*-ヘキシルアクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、*n*-オクチルアクリレート、*n*-オクチルメタクリレート、*n*-デシルアクリレート、*n*-デシルメタクリレート、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル(メタ)アクリレートの一種以上と、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸の2量体(例えば東亜合成化学(株)製M-5600)、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの酸無水物等の一種以上からなるポリマーまたはコポリマー等の樹脂を1種または2種以上混合したものを挙げることができる。その中でも、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等を用いた感光性樹脂組成物であることが好ましい。塑性変形量が少なく2枚の基板間の間隙を一定に保つ機能に優れているからである。

#### 【0047】

##### 4. その他

上述した各工程により、本発明のモノクロ液晶表示装置用基板が製造される。その後、このようなモノクロ液晶表示装置用基板上に柱状スペーサを介して対向基板を配置し、モノクロ液晶表示装置を得る。

#### 【0048】

このような本発明により製造されたモノクロ液晶表示装置用基板が用いられるモノクロ液晶表示装置としては、公知の液晶表示装置であれば特に限定はされない。具体的には、IPS(In-Plane Switching)型、STN(Super Twisted Ne

matic) 型、強誘電性型、反強誘電性型等を挙げることができる。本発明においては、その中でも IPS 型のモノクロ液晶表示装置であることが好ましい。IPS 型は、特に 2 枚の基板間の間隙において高精度な調整が要求されるものであり、本発明のモノクロ液晶表示装置用基板の効果を十分に活かすことができるからである。

#### 【0 0 4 9】

このようなモノクロ液晶表示装置の用途としては、モノクロ表示が好適に選択される液晶表示装置が考えられ、例えば、レントゲン等の医療画像読影用等が挙げられる。

#### 【0 0 5 0】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

#### 【0 0 5 1】

##### 【実施例】

以下に実施例を示し、本発明をさらに説明する。

#### 【0 0 5 2】

##### [実施例]

カラーフィルタ用の基板として 3 0 0 mm×4 0 0 mm、厚さ 0. 7 mm のガラス基板（コーニング社製 1737 ガラス）を準備した。この基板を定法に従って洗浄した後、基板の片側に下記組成のブラックマトリクス用組成物を塗布し、所定のマスクを介して露光後、現像、焼成を行いブラックマトリクスを形成した。

#### 【0 0 5 3】

次に、ブラックマトリクスを覆うように、保護層用組成物を塗布し、所定のマスクを介して露光後、現像、焼成を行い保護層を形成した。

#### 【0 0 5 4】

次に、ブラックマトリクス、保護層が形成されている面に柱状スペーサ用感光材料を塗布した。外周スペーサのみを形成可能となるように形成されたマスクを

介して露光後、現像、焼成を行い、外周部に位置するブラックマトリクスが形成されている保護層上に外周スペーサを形成した。

#### 【 0 0 5 5 】

続いてブラックマトリクス、保護層、外周スペーサが形成されている面に柱状スペーサ用感光材料を塗布した。画素スペーサのみを形成可能となるように形成されたマスクを介して露光後、現像、焼成を行い、画素部に位置するブラックマトリクスが形成されている保護層上に画素スペーサを形成した。

#### 【 0 0 5 6 】

この時の基板表面から画素スペーサ上面までの高さは、外周スペーサ上面までの高さより  $0.7 \mu\text{m}$  高かった。

#### 【 0 0 5 7 】

このように形成された基板上に配置される対向基板において、外周部に向って 2 枚の基板間の間隙が広がるようにゆがむおそれがなく、対向基板の周辺から光が漏れるといった不都合が生じにくくなる。これにより、表示画面の周辺部分が明るくなるといった問題を解決することができた。

#### 【 0 0 5 8 】

##### [比較例]

カラーフィルタ用の基板として  $300\text{mm} \times 400\text{mm}$ 、厚さ  $0.7\text{mm}$  のガラス基板（コーニング社製 1737 ガラス）を準備した。この基板を定法に従って洗浄した後、基板の片側に下記組成のブラックマトリクス組成物を塗布し、所定のマスクを介して露光後、現像、焼成を行いブラックマトリクスを形成した。

#### 【 0 0 5 9 】

次に、ブラックマトリクスを覆うように、保護層用組成物を塗布し、所定のマスクを介して露光後、現像、焼成を行い保護層を形成した。

#### 【 0 0 6 0 】

次に、ブラックマトリクス、保護層が形成されている面に柱状スペーサ用感光材料を塗布した。画素スペーサのみを形成可能となるように形成されたマスクを介して露光後、現像、焼成を行い、画素部に位置するブラックマトリクスが形成されている保護層上に画素スペーサを形成した。

**【0061】**

続いてブラックマトリクス、保護層、画素スペーサが形成されている面に柱状スペーサ用感光材料を塗布した。画素部内の画素スペーサが阻害要因となって放射状のムラが生じた。この塗膜に外周スペーサのみを形成可能となるように形成されたマスクを介して露光後、現像、焼成を行い外周部に位置するブラックマトリクスが形成されている保護層上に外周スペーサを形成した。

**【0062】**

外周スペーサには高さのばらつきがあった。また、画素スペーサについても2度の焼成工程を経ているため高さの均一性が低下した。

**【0063】**

この時の基板表面から画素スペーサ上面までの高さは、外周スペーサ上面までの高さより0.7  $\mu$ m高かった。

**【0064】**

このように形成された基板上に配置される対向基板において、外周部に向って2枚の基板間の間隙が広がるようにゆがむおそれはなくなったが、画素部内でのギャップ不良が見られた。

**【0065】****【発明の効果】**

本発明によれば、まず先に外周部に柱状スペーサを形成し、その後に画素部に柱状スペーサを形成しているため、画素部に位置する柱状スペーサには、外周部に柱状スペーサを形成する際の影響が及ばず、特に精密な高さの調整が要求される画素部の柱状スペーサにおいて、このような要求を十分に達成することが可能である。また、外周部に柱状スペーサを形成する際、柱状スペーサを形成する塗工液の濡れ広がりを阻害する要因、例えば画素部に位置する柱状スペーサ等が基板上にないため、膜厚ムラ等が生じるおそれが少ない。また、画素部および外周部で別個に柱状スペーサを形成するため、ブラックマトリクス上の保護層の画素部および外周部における膜厚の差に応じて各部分に要求される高さに各柱状スペーサを容易に形成することが可能である。従って、このような製造方法により製造されたモノクロ液晶表示装置用基板では、柱状スペーサの上端面に良好な高さ

の均一性が得られるため、柱状スペーサを介してモノクロ液晶表示装置用基板上に配置される対向基板において、外周部に向って2枚の基板間の間隙が広がるようにゆがむおそれがなく、対向基板の周辺から光が漏れるといった不都合が生じにくくなる。これにより、表示画面の周辺部分が明るくなるといった問題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法の一例を示す工程図である。

【図2】

従来のモノクロ液晶表示装置用基板の一例を示す概略断面図である。

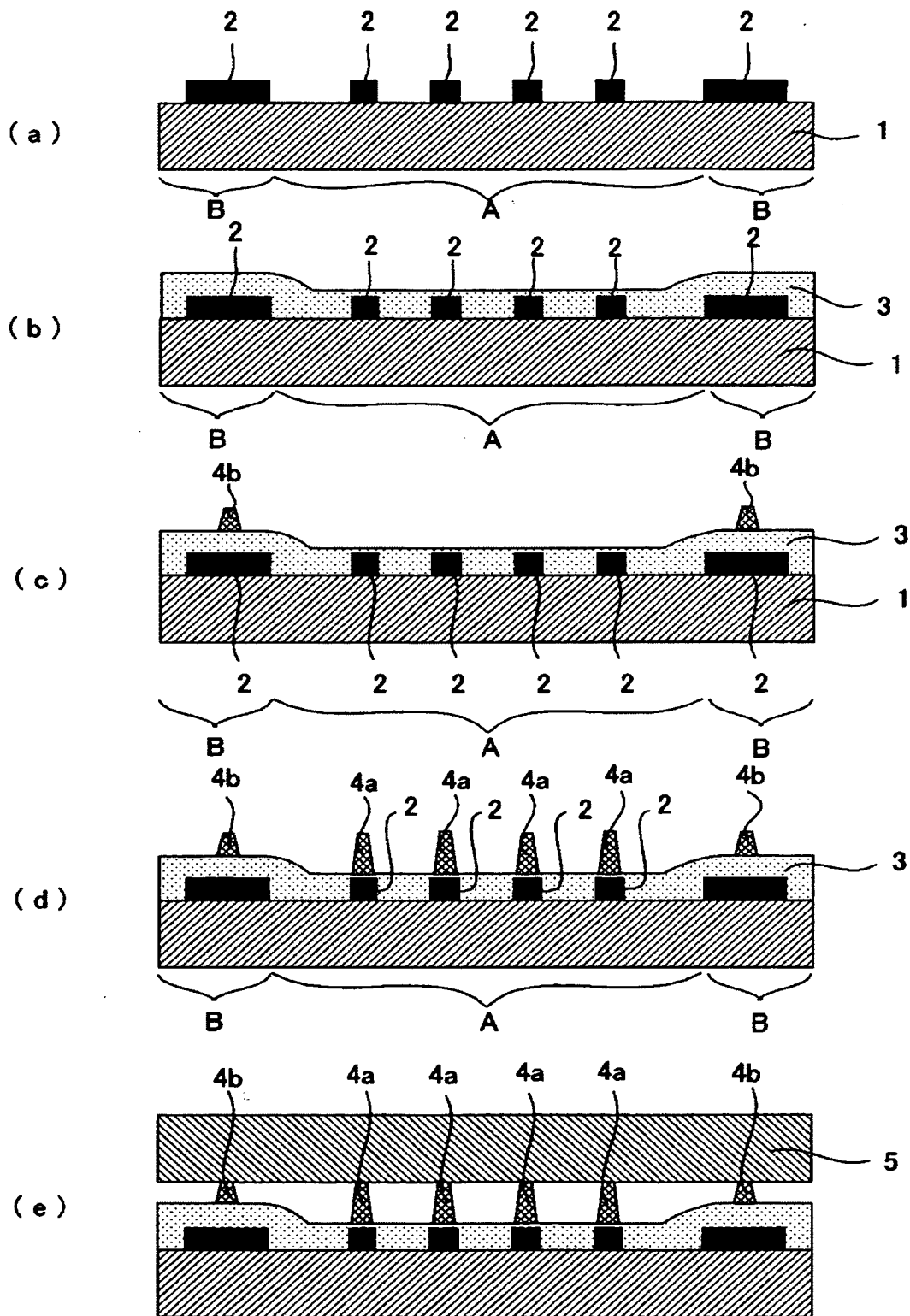
【符号の説明】

- 1 … 基板
- 2 … ブラックマトリクス
- 3 … 保護層
- 4 a … 画素スペーサ
- 4 b … 外周スペーサ
- 5 … 対向基板
- A … 画素部
- B … 外周部

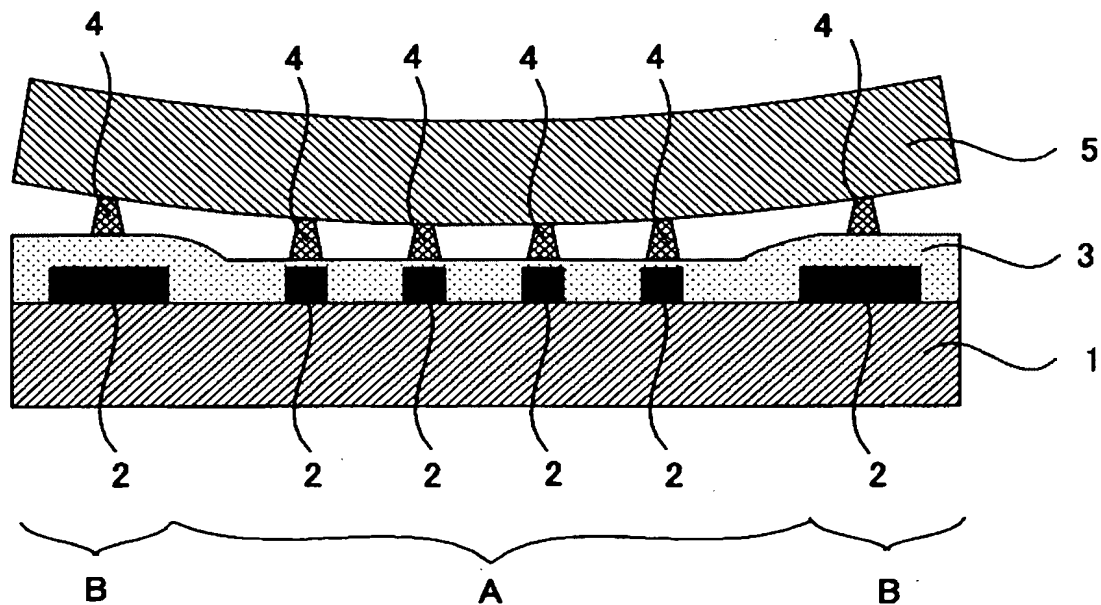
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、モノクロ液晶表示装置用基板および対向基板の間隙の均一性に優れ、輝度ムラがなく良好な画質の表示が達成できるモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法を提供することを主目的とするものである。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明は、基板上にブラックマトリクスをパターン状に形成する工程と、上記パターン状に形成されたブラックマトリクスを有する基板上に、保護層をブラックマトリクスを覆うように成膜する工程と、上記保護層のうちブラックマトリクスが形成されている領域上に、上記基板と対向する基板との間隙を調整する柱状スペーサを、モノクロ液晶表示装置の表示領域である画素部の周囲に位置する外周部に先に形成し、その後、上記画素部に形成する工程とを有することを特徴とするモノクロ液晶表示装置用基板の製造方法を提供する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 0 0 7 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 8 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社